

文章编号: 1001-1498(2007)04-0452-06

兴安落叶松天然林分级木生长特性分析

玉 宝¹, 王立明^{2*}

(1. 内蒙古农业大学林学院, 内蒙古 呼和浩特 010019; 2. 武警警种指挥学校, 北京 102202)

摘要: 本文通过设置样地, 作树干解析, 阐明了兴安落叶松天然林分级木 (优势木、平均木、被压木) 生长特性, 并分析了分级木生长特性与林分因子和立地因子的关系。结果表明, 兴安落叶松分级木在不同年龄阶段有相互转换现象, 其转换率 38.9%, 其中, 平均木转换率占 50%, 优势木和被压木转换率均 33.3%。分级木从优势木转平均木和平均木转被压木的转换率最高, 相反方向则低。优势木转被压木和被压木转优势木的转换率最低; 随着林分密度和林分中落叶松比例增加, 分级木相互转换数也增多; 分级木转换现象主要集中在海拔 < 1 000 m、坡度 < 25°、坡向为阳坡、坡位为中下、土壤厚度 > 17 cm 的林分中; 被压木中, 无转换的占 66.7%, 抚育采伐时应考虑伐除这些被压木。

关键词: 兴安落叶松; 分级木; 生长

中图分类号: S753

文献标识码: A

Analysis on Classified Stem Growing Characteristics of *Larix gmelinii* Natural Forest

YU Bao¹, WANG Liming²

(1. College of Forestry, Inner Mongolia Agricultural University, Huhhot 010019, Inner Mongolia, China;

2. Armed Police Kinds Command College, Beijing 102202, China)

Abstract: This paper expounded the growing characteristics of *Larix gmelinii* classified stem (dominant stem, average stem, overtopped stem) and analyzed the relation between the growing characteristics of classified stem and its stand factors and locality factors by setting plots and making trunk analysis. The results of this study indicated that *L. gmelinii* would transform each other at the different age and its transformation rate was 38.9%, where the average stem was 50%, and the dominating stem and overtopped stem were all 33.3%. The transformation rates of classified stem from dominant stem to average stem and from average stem to overtopped stem were highest, the opposition was low. However, the transformation rate from dominant stem to overtopped stem and from overtopped stem to dominant stem were the lowest. The interconversion of classified stem would increase as the stand density and the rate of *L. gmelinii* was going up. The altitude that classified stem mainly concentrated was less than 1 000 m, slope was less than 25°, aspect was south slope, position was at middle and lower, soil depth less than 17 cm. The rate of no interconversion was 66.7% among overtopped stem. It should cut the overtopped stem as intermediate cutting.

Key words: *Larix gmelinii*; classified stem; characteristics of growth

收稿日期: 2006-03-25

基金项目: 国家林业局森林生态系统定位研究资助项目 (2001-01)

作者简介: 玉 宝 (1976—), 男, 蒙古族, 内蒙古通辽人, 博士生, 从事生态学理论与生态控制技术研究. Email: nmlyb8@sina.com

*通讯作者: 王立明 (1963—), 男, 博士, 教授, 从事森林生态学、营林学教学与研究。

兴安落叶松 (*Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr.) 是大兴安岭森林建群种,内蒙古及东北地区重要更新和造林树种,也是嫩江流域和呼伦贝尔大草原的生态屏障,经营、保护好这片森林是一直在研究的课题。在全球气候变化条件下,对天然林森林群落动态以及生长变化特征的研究尤为重要。林木分化是分级木形成的原因,林木分级为定量疏伐选木的依据,是抚育采伐开始期和采伐强度的理论依据。国内外对林木分级的研究较多,其中,丁宝永、Mare R. Roberts 等人应用静态马尔柯夫模型来研究分级木的相互转换^[1,2]。但主要集中在林木分化和抚育间伐的关系以及林木分级方法等方面^[3~6],而对分级木相互转换生长特性的研究为空白。通过对兴安落叶松分级木间相互转换的生长特性以及与林分因子和立地因子的关系研究,为天然林封育、经营管理和抚育间伐提供理论依据是本论文的意旨所在。

1 试验地概况

试验地点是内蒙古自治区林管局根河林业局潮查林场境内大兴安岭森林生态系统定位研究站,地处大兴安岭西北坡,地理坐标为 50°49' ~ 50°51' N, 121°30' ~ 121°31' E。面积 11 000 hm²。原始林面积 3 200 hm²。海拔 800 ~ 1 100 m,为中山山地,属寒温带湿润气候区,年平均气温 - 5.4℃,最低气温 - 50℃, > 10℃ 积温 1 403℃,年降水量 450 ~ 550 mm, 60%集中在 7、8 月份,降雪厚度 20 ~ 40 cm,无霜期 80 d。境内连续多年冻土和岛状多年冻土交错分布。林下土壤为棕色针叶林土,土层厚度 20 ~ 40 cm,基岩以花岗岩与玄武岩为主。森林以兴安落叶松为建群种的寒温带针叶林,平均高 25 ~ 30 m,平均胸径 26 ~ 30 cm,平均蓄积量 150 ~ 200 m³ · hm⁻²。主要林型有杜香—落叶松林 (*Ledum palustre* L. - *Larix gmelinii* forest), 杜鹃—落叶松林 (*Rhododendron dahuricum* DC. - *L. gmelinii* forest), 伴生树种有白桦 (*Betula platyphylla* Suk.) 和山杨 (*Populus davidiana* Dode.)。林下植物常见有杜香 (*Ledum palustre* L.), 杜鹃 (*Rhododendron dahuricum* DC.), 笃斯越橘 (*Vaccinium uliginosum* Linn.), 红花鹿蹄草 (*Pyrola incarnate* Fisch.), 舞鹤草 (*Maianthemum bifolium* (Linn.) F. W. Schmidt), 山黧豆 (*Lathyrus quinquevicius* (Miq.)

Litv.) 等。

2 研究方法

2.1 标准地的设置

选择具有代表性的森林群落类型,按不同的林分因子和立地因子,设直径 40 m 的圆形临时标准地,在其内设 9 个直径为 6 m 的样圆,相邻样圆之间距离为 4 m,从中央向四个方向排列。共设置 18 块标准地。

2.2 标准地调查

在标准地内每木调查,按各径阶株数比例,选择 15% ~ 20% 的林木量测树高、冠幅、枝下高,调查记载标准地立地因子,林下植被、土壤等。在每木检尺的基础上,按不同标准地林木生长状况,每块标准地选择优势木、平均木、被压木各 1 株,进行树干解析,共 54 株。

2.3 计算和处理

对每个标准地分级木(优势木、平均木、被压木)胸径、材积(各龄阶材积按区分求积法计算)、树高用 Excel 软件计算和处理,求出胸径、材积、树高总生长量、平均生长量和连年生长量。对比分析不同标准地分级木的转换方向、转换率^[1,3],以及与林分因子和立地因子的关系。

3 结果与分析

3.1 分级木生长特性

根据分级木(优势木、平均木、被压木)的胸径、树高生长过程,各级木互相转换方向有从优势木转换成平均木、被压木;平均木转换成优势木、被压木;被压木转换成平均木、优势木等 6 种。落叶松在不同年龄阶段有相互转换现象,且转换年龄和方向各不相同(表 1)。在 54 株中转换有 21 株(表 2),转换率 38.9%,其中,平均木转换率最高,占 50% (18 株优势木、平均木和被压木中)。而优势木和被压木转换率均 33.3%。从优势木转换成平均木和从平均木转换成被压木的转换率均 27.8% (表 2),而转换方向相反则转换率均 22.2%,从优势木到被压木和从被压木到优势木的转换率分别 5.6% 和 11.1%。说明,分级木转换方向为从上一级到下一级的转换率为高,相反则低,而优势木转换成被压木和被压木转换成优势木的转换率最小。无转换的有 33 株。

表 1 分级木转换年龄与过程

标准地号	原分级木	转换方向	转换年龄段 /a	现分级木
1	优势木	优 - 被	14; 14	被压木
	被压木	被 - 平 - 优	14; 14 ~ 23; 23	优势木
2	平均木	平 - 被	19; 19	被压木
	被压木	被 - 平	19; 19	平均木
3	平均木	平 - 被	29; 29	被压木
	被压木	被 - 平 - 优 - 平	29; 29 ~ 47; 47 ~ 52; 52	平均木
4	平均木	平 - 优 - 平	22; 22 ~ 43; 43	平均木
	优势木	优 - 平 - 优	22; 22 ~ 43; 43	优势木
5	优势木	优 - 平	26; 26	平均木
	平均木	平 - 优	26; 26	优势木
9	优势木	优 - 平 - 优	39; 39 ~ 43; 44	优势木
	被压木	被 - 平 - 优 - 平	24; 24 ~ 39; 39 ~ 44; 44	平均木
	平均木	平均木 - 被压木	24; 24	被压木
10	平均木	平 - 被	24; 24	被压木
	被压木	被 - 平	24; 24	平均木
12	优势木	优 - 平	9; 9	平均木
	平均木	平 - 优	9; 9	优势木
13	平均木	平 - 优	39; 39	优势木
	优势木	优 - 平	39; 39	平均木
15	优势木	优 - 平	51; 51	平均木
	平均木	平 - 被	24; 24	被压木
	被压木	被 - 平 - 优	24; 24 ~ 51; 51	优势木
16	优势木	优 - 平	54; 54	平均木
	平均木	平 - 优	54; 54	优势木

表 2 分级木相互转换统计

原分级木	数量 /株	比例 /%	现分级木	数量 /株	转换率 /%
优势木	6	33.3	平均木	5	27.8
			被压木	1	5.6
平均木	9	50.0	优势木	4	22.2
			被压木	5	27.8
被压木	6	33.3	平均木	4	22.2
			优势木	2	11.1

3.2 林型与分级木生长

在 18 块标准地中,草类—落叶松 (*grass-L. gn elinii forest*)和杜香—落叶松林型各 7 块(表 3),杜鹃—落叶松和柴桦—落叶松林型 (*Betula fruticosa* Pall -*L. gn elinii forest*)各 2 块。按标准地数统计,在 7 块草类—落叶松中,转换的有 4 块,占 57.1%;同理,杜香—落叶松的占 42.9%;杜鹃—落叶松的占 50%;柴桦—落叶松的占 100%。图 1 说明,不同林型的分级木转换率和转换方向有较大区别。按分级木的转换数和方向统计,草类—落叶松林转换为 8 株,在 18 株优势木、平均木和被压木中,转换成优势木、平均木、被压木的比例分别为 11.1%、16.7%、16.7%;同理,杜香—落叶松为 7 株,比例分别为

11.1%、16.7%、11.1%;杜鹃—落叶松为 2 株,比例分别为 0、5.6%、5.6%;柴桦—落叶松为 4 株,比例分别为 11.1%、11.1%、0。

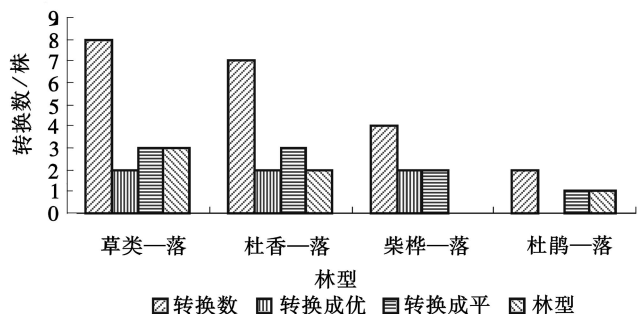


图 1 不同林型分级木转换比较图

表 3 分级木转换影响因子

标准地号	林型	林分年龄/a	林分平均胸径/cm	林分平均高/m	密度/(株·hm ⁻²)	树种组成	地形				土壤厚度/cm
							海拔/m	坡度/(°)	坡向	坡位	
1	草类—落叶松	65	7.8	8.2	2 792	8落 1桦 1杨	900	10	S	下	21.0
2	杜鹃—落叶松	59	10.1	10.9	708	8落 2桦	1 000	25	S	中	17.5
3	草类—落叶松	56	9.4	12.5	1 533	9落 1桦	980	20	S	中	18.0
4	草类—落叶松	58	9.2	9.3	1 062	8落 2桦	1 005	25	S	中	17.0
5	杜香—落叶松	58	8.9	15.9	865	10落	990	25	N	中	19.0
6	杜香—落叶松	63	8.1	8.7	1 494	8落 2桦	1 050	30	N	上	13.5
7	杜香—落叶松	56	9.0	10.8	1 533	6落 4桦	1 060	30	N	中	16.0
8	杜香—落叶松	62	9.8	12.9	1 691	9落 1桦	1 030	30	N	中	15.0
9	草类—落叶松	51	7.7	7.7	3 106	6落 4桦	890	—	—	—	21.0
10	杜香—落叶松	58	10.4	10.0	1 101	7落 3桦	910	25	NW	下	20.0
11	草类—落叶松	36	6.8	6.1	3 263	7落 3桦 +杨	960	30	NW	中	17.0
12	柴桦—落叶松	36	8.0	8.9	2 398	10落 +桦	900	—	—	—	6.0
13	柴桦—落叶松	39	10.1	10.5	1 533	9落 1桦	1 000	20	W	下	4.5
14	杜鹃—落叶松	56	9.0	9.2	1 258	6桦 4落	1 050	45	W	中	16.5
15	杜香—落叶松	60	11.8	9.2	2 241	10落	900	15	NW	下	19.0
16	草类—落叶松	61	9.7	12.8	2 045	9落 1桦 +杨	1 050	45	S	上	17.0
17	草类—落叶松	39	12.4	13.6	983	9落 1桦	880	5	SW	下	16.0
18	杜香—落叶松	54	9.3	7.4	1 966	6落 4桦	930	15	SW	下	7.0

3.3 密度与分级木生长

林分密度对林木直径和高生长起重要作用,是分级木形成和比例的重要影响因子,密度越大,林木的分化愈强烈,林木分化导致分级木的形成^[6-8]。密度不同,分级木的转换方向和转换成各分级木的比例不同(表 3)。林分密度相差不大或相同的条件下,生长在不同立地条件下的落叶松具有相似的生

长过程,如标准地 12和 16(表 3、图 2)。处于相同立地条件下的落叶松由于林分密度相差太大,其生长过程差异也较大^[8],如标准地 3和 4。落叶松林分密度相同,但立地条件不同,其生长过程差异也较大,如标准地 3和 13。随着林分密度的增加,分级木相互转换的数量有增多的趋势(图 2)。

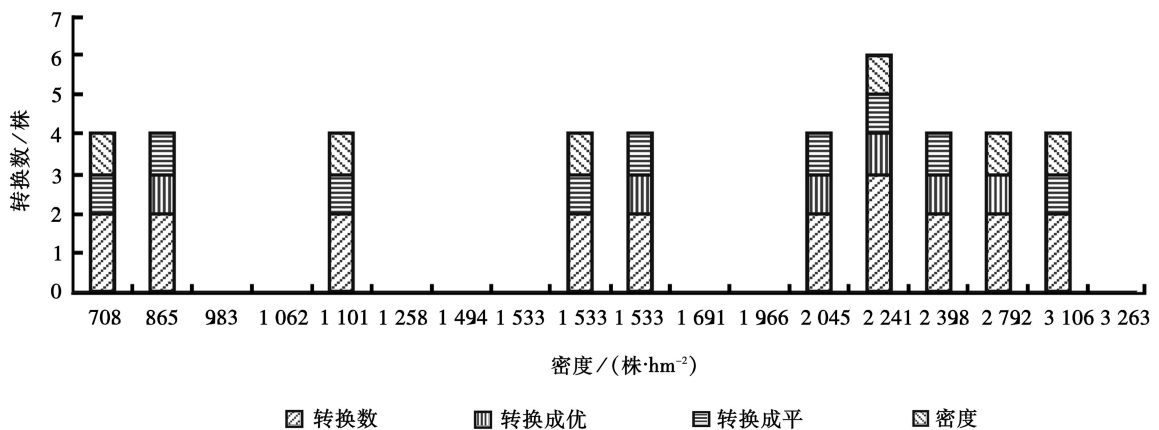
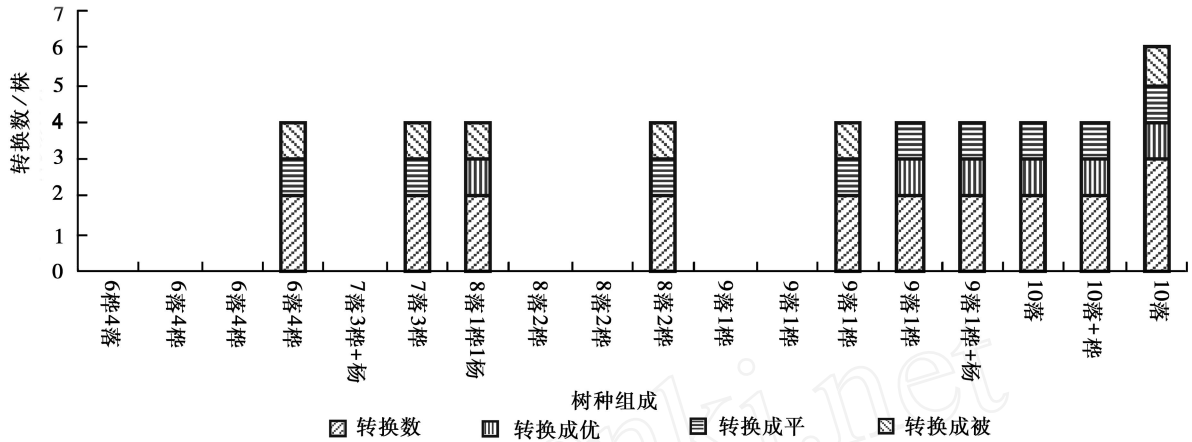


图 2 不同林分密度分级木转换比较图

3.4 树种组成与分级木生长

树种组成不同,其分级木转换方向和转换率也不同,差异性较大(表 3)。图 3显示,落叶松比例越大,其分级木转换成平均木和优势木的比例也就越

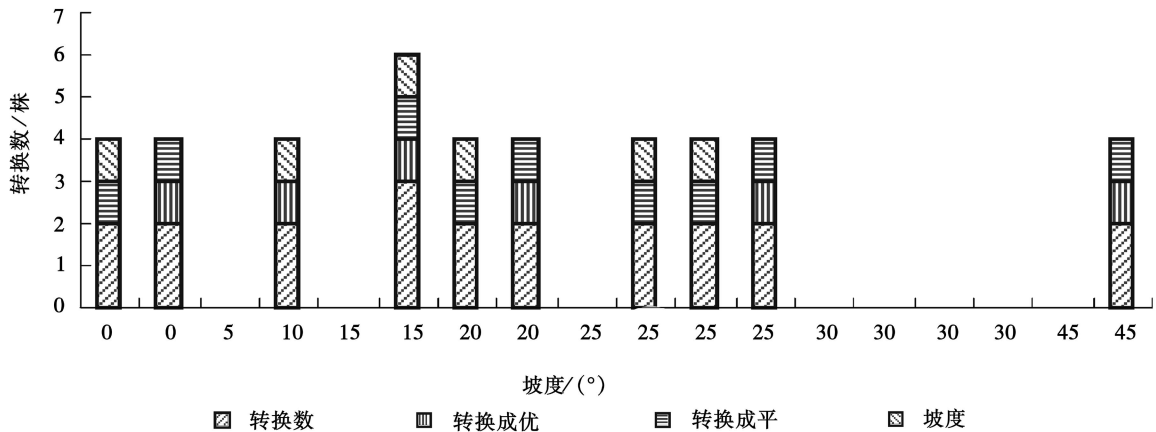
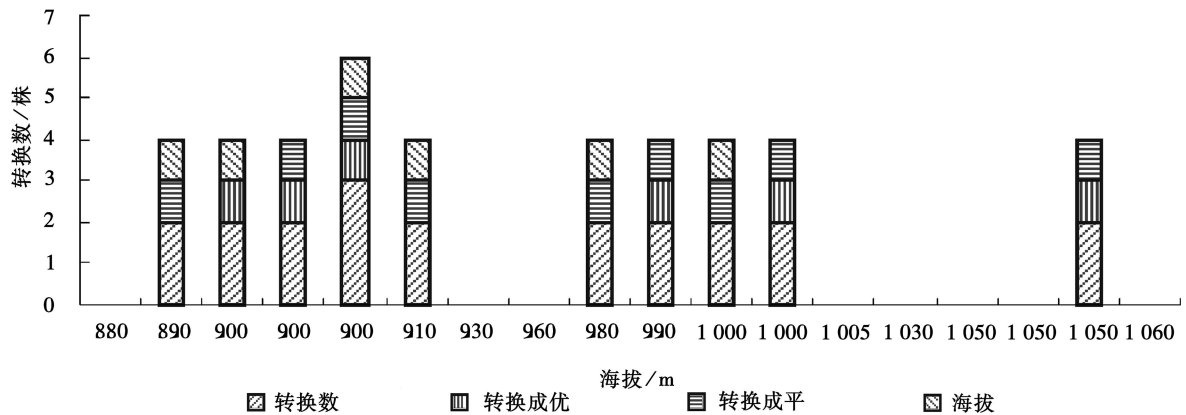
大。林分中落叶松比例大,种内竞争^[1,3]就变为激烈,促使分级木形成和互相转换。随着林分树种组成中落叶松比例增加,出现分级木互相转换现象更为普遍(图 3)。



3.5 立地条件与分级木生长

立地条件好,林木生长越旺盛,其之间的竞争越激烈,林分化现象也越强烈^[7,8],分级木数和分级木间的相互转换率也就越高。(表3)显示,有分级

木转换现象的主要集中在海拔低于 1 000 m、坡度小于 25 °坡向为阳坡、坡位为中下、土壤厚度大于 17 cm的林分中(图 4、5)。



4 结论与讨论

(1)兴安落叶松天然林分级木在不同年龄阶段有转换现象,但转换年龄和方向各不相同。兴安落叶松分级木转换率 38.9%,其中,平均木转换率占 50%,优势木和被压木转换率均 33.3%。分级木从优势木到平均木和从平均木到被压木的转换率最高,相反方向则低,优势木转换成被压木和被压木转换成优势木的转换率为最低。

(2)不同林型间分级木转换数和方向有较大区别,按标准地转换数统计,草类—落叶松林型转换率 57.1%;杜香—落叶松林型转换率 42.9%;杜鹃—落叶松林型转换率 50%;柴桦—落叶松林型转换率 100%。

(3)随着林分密度增加,分级木相互转换的数量有增多趋势。

(4)随着林分树种组成中落叶松比例增加,出现分级木相互转换现象更为普遍。落叶松比例越大,其分级木转换成平均木和优势木的比例也越大。

(5)有分级木转换现象的主要集中在海拔低于 1 000 m、坡度小于 25°、坡向为阳坡、坡位为中下、土壤厚度大于 17 cm 的林分中。

(6)由于平均木的转换率高,非常活跃且不稳定,因此,在林木培育中应着重考虑它的重要地位和特殊性;在 18 株被压木中,无转换的有 12 株,占 66.7%,在兴安落叶松天然林经营和抚育采伐中应考虑伐除这些被压木,为林木生长发育创造更好的营养空间。

参考文献:

- [1] 丁宝永,郎奎健,张世英.落叶松人工林动态间伐系统的研究[J].东北林业大学学报,1986,14(4):8~19
- [2] Mark R Robert Predicting diameter distribution: a test of the stationary Markov model[J]. Can For Res, 1985 (16): 130~135
- [3] 丁宝永,张树森,张世英.落叶松人工林林木分级的研究[J].东北林学院学报,1980(2):19~28
- [4] George T Fereell Growth Classification Systems for Red Fir and White Fir in Northern California Pacific Southwest Forest and Range Experiment Station [M]. P. O. Box 245, Berkeley California, 1983
- [5] 冯林,王立明.林木生长分级数学表述的研究[J].内蒙古林学院学报,1989(1):9~16
- [6] 王立明,韦勤.抚育间伐保留密度与伐后郁闭度关系式的求证[J].内蒙古林学院学报,1996,18(4):8~15
- [7] 内蒙古森林编辑委员会.内蒙古森林[M].北京:中国林业出版社,1989:93~115
- [8] 徐化成.中国大兴安岭森林[M].北京:科学出版社,1998:7~41